

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000196006 A

(43) Date of publication of application: 14.07.00

(51) Int. Cl

**H01L 23/50**

// **H01L 23/28**

(21) Application number: 10367075

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRONICS  
INDUSTRY CORP

(22) Date of filing: 24.12.98

(72) Inventor: ITO KENICHI  
OGATA SHUICHI  
FUKUDA TOSHIYUKI

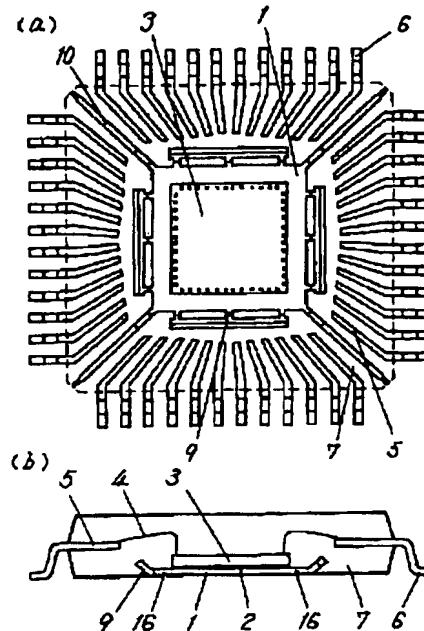
**(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD OF  
MANUFACTURING THE SAME**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a semiconductor device which has improved close contact between a die pad and a sealing resin material, and also moisture resistance thereof.

**SOLUTION:** A plurality of projections 9 are provided at the side surface of a die pad 1 and a lead frame is processed to bend the projections 9 towards the loading surface of a semiconductor element 3. The semiconductor element 3 is loaded on the loading surface, the exposed surface of the die pad 1 is exposed, and the semiconductor element 3, projections 9, an inner lead, etc., are sealed with a sealing resin material 7. Thereby, the projections 9 and coupling portions thereof are engaged with the sealing resin material 7 to improve the close contact structure. Deformation of die pad 1 at loading is rather small, and good moisture resistance after loading can be maintained.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-196006

(P2000-196006A)

(43)公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 L 23/50

// H 01 L 23/28

識別記号

F I

H 01 L 23/50

23/28

テ-マコード(参考)

U 4 M 1 0 9

A 5 F 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全10頁)

(21)出願番号 特願平10-367075

(22)出願日 平成10年12月24日 (1998.12.24)

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 伊東 健一

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(72)発明者 尾方 索一

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

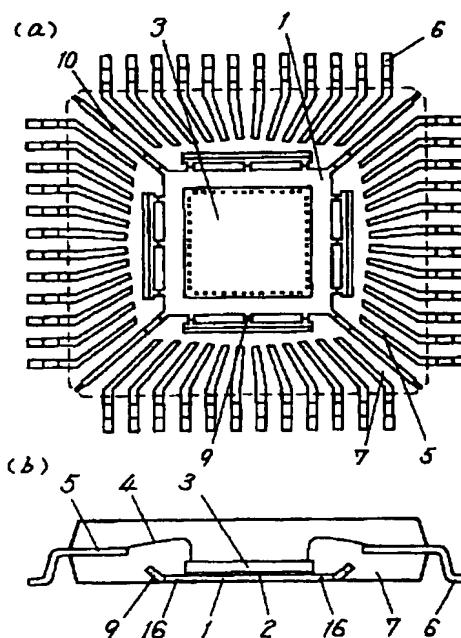
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 ダイパッドと封止樹脂体との密着強度を改善し、耐湿性を向上した半導体装置およびその製造方法の提供。

【解決手段】 ダイパッド1の側面に複数の突起部9を設け、その突起部9を半導体素子3の搭載面側に折り曲げるようリードフレームを加工する。そして、搭載面上に半導体素子3を搭載し、ダイパッド1の露出面を露出させて、半導体素子3、突起部9、インナーリード等を封止樹脂体7で封止する。すると、突起部9およびそれらの連結部分が封止樹脂体7に噛み合い密着性が向上。実装時のダイパッド1の変形が少なく、実装後も良好な耐湿性を維持できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ダイパッド上に搭載された半導体素子と、前記ダイパッドの少なくとも2側面に設けられ前記半導体素子の搭載面側に屈曲した複数の突起部と、前記半導体素子に金属細線でそれぞれ電気的に接続された複数本のインナーリードと、各インナーリードにそれぞれ一体的に連結された各アウターリードと、前記搭載面、前記半導体素子、前記複数の突起部、前記金属細線、および前記インナーリード群を樹脂封止する4辺形の平板状に成形された封止樹脂体とを備え、前記アウターリード群を封止樹脂体の少なくとも2辺からそれぞれ引き出し、前記ダイパッドの露出面を前記封止樹脂体から露出させたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】ダイパッド側面に設けられた複数の突起部が先端をT字型にしたことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】ダイパッドの一側面に設けられた複数の突起部が先端で連結されていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項4】ダイパッドの露出面の周縁に沿ってリング状の溝を設けたことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項5】ダイパッドの露出面に設けられた溝が2重に形成されていることを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

【請求項6】リードフレームの表面にNi、Pd、Auの3層めっきを施したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項7】支持リードがダイパッドの四隅にそれぞれ設けられ、インナーリードの高さからダウンセットされていることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項8】少なくともダイパッドの対向する2辺に2本以上の支持リードを設けたことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項9】ダイパッドの支持リードが0.3mm～0.6mmの幅で形成されていることを特徴とする請求項7および請求項8に記載の半導体装置。

【請求項10】ダイパッドと、前記ダイパッドに連結された複数の支持リードと、前駆ダイパッドの周辺に配置される複数のインナーリードと、そのインナーリードにそれぞれ連結された各アウターリードとを、金属板を型抜きして構成したリードフレームを準備する第1の工程と、

次に、前記支持リードを屈曲して前記ダイパッドを前記インナーリードの高さから下方にダウンセットし、そのダウンセットする段差が封止金型の底部の深さより大きくなるように前記リードフレームを加工する第2の工程と、

第2の工程を経た途中工程のリードフレームのアウターリードを前記封止金型に型締めすることによって、前記

ダイパッドの露出面を前記封止金型の底部に押し付け、その状態で樹脂封止を行う第3の工程とを有した半導体装置の製造方法。

【請求項11】ダイパッドをダウンセットする段差が封止金型の底部の深さより0.02～0.2mmの範囲で大きくなるように加工されたリードフレームを用いる請求項10記載の半導体装置の製造方法。

【請求項12】樹脂封止時にダイパッドを当接する部分が鏡面加工を施された封止金型を用いる請求項10記載の半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータドライバ用、音声增幅用などの発热量の大きな半導体素子を搭載するのに適応した半導体装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年の電子機器の多機能化、小型・薄型化に伴い、半導体装置においては、薄型で良好な放熱性が要望されてきている。そこで、このような薄型の半導体装置として、特開平9-199639号公報には、次のようなものが提案されている。

【0003】以下、従来の半導体装置について説明する。図12は、従来の半導体装置を示す図であり、図12(a)は半導体装置の要部断面図であり、図12(b)はその背面図である。

【0004】図12に示すように、従来の半導体装置は、ダイパッド1に接着剤2を塗布して、その上に半導体素子3を接着している。その半導体素子3には金属細線4が接続され、ダイパッド1周辺にある複数本のインナーリード5とそれぞれ電気的に接続されている。各インナーリード5と一体的に連結された各アウターリード6は封止樹脂体7から導出され、ダイパッド1、接着剤2、半導体素子3、金属細線4およびインナーリード5は封止樹脂体7で封止されている。また、封止樹脂体7は4辺形の平板状に成形されているとともに、アウターリード6は封止樹脂体7の4辺からそれぞれ引き出されている。そして、ダイパッド1の露出面(半導体素子3を搭載した面と反対側の面)は封止樹脂体7から露出している。

【0005】この半導体装置は、通常は、封止樹脂体7から露出したダイパッド1の露出面はプリント基板(図示せず)に接するように実装される。発熱源である半導体素子3を搭載したダイパッド1が封止樹脂体7より露出されているため、外気に直接放熱することができ、高い放熱性を保つことができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の半導体装置は、ダイパッド1と封止樹脂体7との密着力だけで耐温性を確保しているので、プリント基板に半田付けする時、封止樹脂体7内に貯まつた温気が急激な熱

膨張を起こし、ダイパッド1を変形させる。その為、ダイパッド1と封止樹脂体7との間に隙間が生じ易く、プリント基板に実装後の耐湿性を悪化しやすい。単に、プリント基板に接触させた状態よりも更に放熱性を高めるために、ダイパッド1の露出面をプリント基板に半田付けした場合、更に急激な温氣の熱膨張が起こり、ダイパッド1が封止樹脂体7から剥離して、耐湿性を損なうという問題があった。そのため、半導体装置単品での耐湿性だけでなく、プリント基板に実装後の耐湿性を確保する必要がある。

【0007】また、ダイパッド1の裏面を封止金型(図示せず)に押し当てて樹脂封止する際、樹脂を注入する時の注入圧力によって、樹脂がダイパッド1と封止金型との間に流れ出し、ダイパッド1の裏面側に薄パリが発生する。この薄パリを放置すると、ダイパッド1の裏面からの放熱を妨げるため、薬品やウォータージェットなどで薄パリを除去する必要がある。しかし、上記の耐湿性に問題があることから、薬品やウォータージェットなどで薄パリを除去する際に、水分や薬品が封止樹脂体7内部に浸透して、信頼性に支障を来すという問題があった。

【0008】本発明の目的は、従来の上記問題点を解決するもので、プリント基板に実装後の耐湿性を確保できる放熱効果の高い半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置は、ダイパッド上に搭載された半導体素子と、前記ダイパッドの少なくとも2側面に設けられ前記半導体素子の搭載面側に屈曲した複数の突起部と、前記半導体素子に金属細線でそれぞれ電気的に接続された複数本のインナーリードと、各インナーリードにそれと一体的に連結された各アウターリードと、前記搭載面、前記半導体素子、前記複数の突起部、前記金属細線、および前記インナーリード群を樹脂封止する4辺形の平板状に成形された封止樹脂体とを備え、前記アウターリード群を封止樹脂体の少なくとも2辺からそれぞれ引き出し、前記ダイパッドの露出面を前記封止樹脂体から露出させた構成である。

【0010】この構成により、半導体素子を搭載したダイパッドの露出部から直接外部に放熱されるため、放熱効果が極めて良い。また、ダイパッドの側面に複数の突起部を設けているため、封止樹脂体との噛み合いが良く密着性が改善される。また、封止樹脂体内に蓄積された温気が半田付け時に熱膨張する際には、ほど良い通気性があつて蒸気を逃がすことから、ダイパッドの変形が少なくなり、ダイパッドが封止樹脂体から剥離することを防止できる。

【0011】更に、ダイパッド側面に設けられた複数の突起部の先端をT字型にすると、封止樹脂体と突起部と

の噛み合いが更に良くなり、密着性が更に改善される。また、隣同士の突起部を先端で互いに連結すると、封止樹脂体との噛み合いが更に良くなる。

【0012】また、ダイパッドの裏面の周縁に沿ってリング状の溝を設けると、樹脂封止時に、封止金型とダイパッドの露出面との間に樹脂が回り込むのを溝で防止し、ダイパッドの露出面にできる薄パリの大きさを制約することができる。このリング状の溝を二重に設けると、より確実に薄パリを防止できる。

05 【0013】本発明の半導体装置の製造方法は、ダイパッドと、前記ダイパッドに連結された複数の支持リードと、前駆ダイパッドの周辺に配置される複数のインナーリードと、そのインナーリードにそれぞれ連結された各アウターリードとを、金属板を型抜きして構成したリードフレームを準備する第1の工程と、次に、前記支持リードを屈曲して前記ダイパッドを前記インナーリードの高さから下方にダウンセットし、そのダウンセットする段差が封止金型の底部の深さより大きくなるように前記リードフレームを加工する第2の工程と、第2の工程を20 経た途中工程のリードフレームのアウターリードを前記封止金型に型締めすることによって、前記ダイパッドの露出面を前記封止金型の底部に押し付け、その状態で樹脂封止を行う第3の工程とを有したものである。

【0014】この方法によれば、リードフレームを封止金型に型締めする際、ダイパッドが封止金型の底面に押さえ付けられ、その押さえ圧力によって封止金型の底部とダイパッドとの間に樹脂が回り込むのを防止することができる。そして、樹脂の薄パリの発生を防止し、耐熱性を確保できる。

25 【0015】また、ダイパッドをダウンセットする段差が封止金型の底部の深さより0.02~0.2mmの範囲で大きくなるように加工されたリードフレームを用いて上記の方法を採用すると、リードフレームを封止金型に型締めする際のダイパッドの押し付けが良好となり、樹脂の回り込みや、支持リードの変形を小さくすることができる。

30 【0016】また、樹脂封止時にダイパッドを当接する部分が鏡面加工された封止金型を用いると、リードフレームを型締めする際に、封止金型の底部とダイパッドとの間に隙間が生じなくなり、樹脂の薄パリの発生を防止し、耐熱性を確保できる。

35 【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明による半導体装置の実施形態について説明する。図1は第1の実施形態の半導体装置に用いるリードフレームを示す平面図であり、封止樹脂体の形状を破線で示している。また、図2は第1の実施形態による半導体装置を説明するための図であり、図2(a)は半導体装置の要部断面構造を示す断面図、図2(b)は図1の対角線に沿う断面図であり、図50 2(c)は背面図である。

【0018】図1および図2に示すように、第1の実施形態による半導体装置は、ダイパッド1に接着剤2を塗布して、その上に半導体素子3を固着している。その半導体素子3には金属細線4が接続され、ダイパッド1周辺にある複数本のインナーリード5とそれぞれ電気的に接続されている。各インナーリード5と一体的に連結された各アウターリード6は封止樹脂体7から導出され、ダイパッド1、接着剤2、半導体素子3、金属細線4およびインナーリード5は封止樹脂体7で封止されている。また、封止樹脂体7は4辺形の平板状に成形されているとともに、アウターリード6は封止樹脂体7の4辺からそれぞれ引き出されている。そして、ダイパッド1の露出面は封止樹脂体7から露出されている。

【0019】ダイパッド1の四隅にはそれぞれ支持リード10が連結されており、支持リード10はリードフレームを一体成形した後に、リードフレーム単独でも一体化した状態を維持するために、ダイパッド1を支持するものであるが、その他の機能もある。

【0020】支持リード10は、ダイパッド1から離れた箇所はインナーリード5の高さと同じ高さになっており、ダイパッド1に近い2カ所で屈曲させてあり、ダイパッド1をインナーリード5より低い位置に固定している。言い換えるとダウンセットしている。これは、封止樹脂体7の成形時に樹脂封止金型(図示せず)の底部にダイパッド1を押さえ付ける力をダイパッド1に与えるためにも使われる。

【0021】ダイパッド1の各側面には、先端がT字型に形成された複数の突起部8を有し、かつ、突起部8は半導体素子3の搭載面側に屈曲されている。その突起部8は、封止樹脂体7に埋設されるので、封止樹脂体7との噛み合いが良く、ダイパッド1と封止樹脂体7との密着性を向上し、半導体装置の耐湿性を確保できる。その一方で、封止樹脂体7内に蓄積した湿気が半田付け時に熱膨張する際には、複数の突起部8同士の間にほど良い通気性があり、内部の蒸気を容易に逃がすことができ、ダイパッド1の変形を小さくして、実装後の耐湿性を改善できる。

【0022】また、ダイパッド1の半導体素子3搭載面と反対側の露出面には、リング状の溝16を形成している。この溝16によって、樹脂封止時の樹脂注入圧力を逃がすと共に、樹脂の流れをせき止めることができ、薄パリを一定の範囲内に抑えることができる。従って、露出面の実効的な面積を確実に確保でき、露出面の半田付けを可能にして、さらに高い放熱効果を高めることができる。

【0023】次に、第2の実施形態による半導体装置について、図3を用いて説明する。図3は第2の実施形態による半導体装置を説明するための図であり、図3(a)は第2の実施形態に用いるリードフレームの平面図であり、図中の破線は封止樹脂体の形状を示してお

り、図3(b)は半導体装置の要部断面図である。

【0024】図3に示すように、第2の実施形態による半導体装置は、ダイパッド1に接着剤2を塗布して、その上に半導体素子3を固着している。その半導体素子3には金属細線4が接続され、ダイパッド1周辺にある複数本のインナーリード5とそれぞれ電気的に接続されている。各インナーリード5と一体的に連結された各アウターリード6は封止樹脂体7から導出され、ダイパッド1、接着剤2、半導体素子3、金属細線4およびインナーリード5は封止樹脂体7で封止されている。また、封止樹脂体7は4辺形の平板状に成形されているとともに、アウターリード6は封止樹脂体7の4辺からそれぞれ引き出されている。そして、ダイパッド1の露出面は封止樹脂体7から露出されている。

【0025】ダイパッド1の四隅に連結された支持リード10は、リードフレームを一体成形した後でも一体化した状態を維持するために、ダイパッド1を支持するものであるが、ダイパッド1に近い2カ所を屈曲させて、ダイパッド1をインナーリード5より低い位置にダウンセットしている。このような構成のアウターリード6及び支持リード10を樹脂封止金型に型締めすると、支持リード10の剛性力によって、ダイパッド1は樹脂封止金型(図示せず)の底部に押し付けることができる。

【0026】ダイパッド1の各側面には、複数の突起部8を有し、それら複数の突起部8の間には突起部8の先端を連結する部分(連結部分)を有しており、その突起部8は半導体素子3の搭載面側に屈曲されている。その複数の突起部8およびそれらの連結部分は、封止樹脂体7に埋設されるので、上記第1の実施形態よりも封止樹脂体7との噛み合いが良く、ダイパッド1と封止樹脂体7との密着性をより向上させ、より良い耐湿性を確保することができる。しかも、その連結部分とダイパッド1との間にダイパッド1の周縁に沿ったスリット状の穴が存在することになり、封止樹脂体7内に蓄積した湿気が半田付け時に熱膨張する際には、そのスリット状の穴がほど良い通気性を確保して、内部の蒸気を容易に逃がすことができ、ダイパッド1の変形を小さくして、実装後の耐湿性を改善できる。

【0027】また、ダイパッド1の半導体素子3搭載面と反対側の露出面には、リング状の溝16を形成している。この溝16によって、樹脂封止時の樹脂注入圧力を逃がすと共に、樹脂の流れをせき止めることができ、薄パリを一定の範囲内に抑えることができる。従って、露出面の実効的な面積を確実に確保でき、露出面の半田付けを可能にして、さらに高い放熱効果を高めることができる。

【0028】次に、第3の実施形態による半導体装置について図4を用いて説明する。図4は第3の実施形態による半導体装置を説明するための図であり、図4(a)は第3の実施形態に用いるリードフレームの平面図であ

り、図中の破線は封止樹脂体の形状を示しており、(b)は要部断面図である。

【0029】図4に示す第3の実施形態は、前述の第2の実施形態と殆ど変わらないので、第2の実施形態との相違点を中心に説明する。

【0030】ダイパッド1を支持する支持リード10は、第2の実施形態では標準的に採用される0.2～0.25mm幅（インナーリード5の幅）であるのに対し、第3の実施形態では0.4～0.8mm幅と太くしている。これによって、第3の実施形態の半導体装置は、大きな剛性力を確保し、樹脂封止時にアウターリード6および支持リード10を型締めしてダウンセットされたダイパッド1を封止金型に押し付ける力が強められ、ダイパッド1の露出面にできやすい封止樹脂の薄パリを抑制することができる。なお、標準的なリード幅（0.2～0.25mm幅）の支持リードを各所に2本以上を設けることによっても、同様の効果を達成できる。

【0031】次に、図3に図示した半導体装置を製造する方法を一例にして、第4の実施形態としての半導体装置の製造方法を、図5～図10に基づいて説明する。

【0032】図5は、半導体装置の製造に使用するリードフレームを示す構成図であり、図5(a)はリードフレームの平面図、(b)は要部断面図である。

【0033】リードフレームの素材としては、熱伝導が良好で比較的機械強度の大きい鉄、鉄合金、銅または銅合金の薄板を使用する。そして、図5に示すように、その薄板をエッティング加工あるいはプレス加工により、ダイパッド1、インナーリード5、アウターリード6、ダイパッド1の4つの側面に先端を連結した複数の突起部9、支持リード10、ダムバー11、外枠12、内枠13及び、ガイド孔14を一体成形する。図5に示すリードフレーム15は、外枠によって多連に構成されているリードフレーム15の一単位を図示したものである。

【0034】リードフレーム15の表面のワイヤーボンディング領域（図示せず）にAgめっき、あるいは全体にNi, Pd, Auの3層めっきを施す。この場合、最外層にAuフラッシュを施すことで、Agめっきを施したものより封止樹脂との密着性が向上し、良好な耐温性を得ることができる。また、樹脂封止前に外装めっきが施されているので、樹脂封止時のダイパッド露出部に薄パリが発生しても、外装めっきの障害という問題が発生しないので、Ni, Pd, Auの3層めっきを施すことが望ましい。

【0035】次に、樹脂封止時にダイパッド1の露出面に発生する樹脂の薄パリをせき止めるために、ダイパッド1の半導体素子3の搭載面と反対側になる露出面にリング状の溝16を形成する。

【0036】この際、溝16の切削加工により、リードフレーム材料が伸びるため、ダイパッド1の溝16より

外側の部分が半導体素子3搭載面側に数～数十μm反り上がりてしまうことがある。この場合は、ダイパッド1の半導体素子3の搭載面側にも溝16とほぼ同じ形の溝（図示せず）を施すことで、材料の伸びを相殺し、反り上がりを防止することができる。ダイパッド1の搭載面側に設ける溝（図示せず）は、溝16のように薄パリをせき止めるためのものではないので、リング状に閉じなくても良い。

【0037】また、薄パリは樹脂が注入される部分に多く発生し易い。これは、ダイパッドを封止金型に押さえ付ける充填圧力が加わる前に、封止樹脂がダイパッド1と封止金型との間に回り込んでしまうためである。この場合、少なくとも封止樹脂が注入される方向に合致したダイパッド1の部分に溝を2重に形成することで、薄パリをせき止めることができる。

【0038】次に、ダイパッド1に近い支持リード10の2箇所を折り曲げて、ダイパッド1をインナーリード5より低い位置にダウンセットさせるダウンセット加工と、ダイパッド1の4つの側面に設けられた互いの先端が連結された突起部9を半導体素子3の搭載面側に折り曲げる突起部折り曲げ加工とを行う。

【0039】このとき、屈曲用金型を1回だけ用いて行うのではなく、2つの折り曲げ箇所のちょうど中間位置で第1段階の屈曲成形を行い、第2段階では、第1段階で折り曲げた箇所を直線状に戻す成形を行なながら、最終的な所定の折り曲げ箇所で折り曲げ加工を行う。これは、折り曲げ加工の箇所では金属を引き延ばす応力が加えられるため、1回の折り曲げ加工で一気にダウンセットすると、金属疲労が大きくなり、支持リード10の屈曲部に亀裂が生じることから、第1段階と第2段階とに分けて、異なる位置を折り曲げ成形することによって、支持リード10の金属疲労を低減している。

【0040】一例として、樹脂1mm厚、14mm角の面実装パッケージを0.15mm厚の銅合金板で作製する事例を説明する。この場合、ダイパッド1のサイズは7mm角程度、複数の突起部9は長さ0.5mm程度で半導体素子3の搭載面側に45度程度の角度で折り曲げる。折り曲げた突起部9の先端は、金属細線に接触しないように、インナーリード5よりも下に位置するように成形される。

支持リード10を折り曲げてダイパッド1をインナーリード5の位置より低く設定（ダウンセット）するが、そのダウンセット量（ダイパッド1とインナーリード5との段差）は0.47mm程度に設定する。結果として、封止金型による位置規制が無ければ封止金型の底部よりダイパッド1の位置が0.02～0.2mmの範囲で下がるように、ダウンセット量を設定する。

また、ダイパッド1の溝16の深さは0.01mm程度であれば、リードフレームを工程内で移動させる場合にひっかかりが生じるような問題は発生しない。

【0041】このように構成されている多連リードフレ

ーム15は、半導体素子3をダイパッド1に固着する半導体素子ポンディング工程および、半導体素子3とインナーリード5を電気的に接続するワイヤーボンディング工程が、各単位リードフレーム毎に実施される。これらのポンディング作業は横方向にピッチ送りされることにより、各単位当たりのリードフレーム毎に順次実施される。

【0042】次に、ダイポンディング工程およびワイヤーボンディング工程について説明する。図6はダイポンディングの前工程を説明するための工程断面図、図7はダイポンディング工程を説明するための工程断面図であり、図8はワイヤーボンディング工程を説明するための工程断面図である。

【0043】まず、図6に示すように、半導体素子ポンディング装置(図示せず)のステージ17において、ダイパッド1上に半導体素子3を固着するための接着剤2を塗布する。接着剤の塗布はディスペンサ18を用いて、接着剤2を滴下することにより行う。接着剤2は、一例として熱硬化性のエポキシ樹脂にAg粉を混合させた銀ペーストからなる。

【0044】次に、図7に示すように、接着剤2を塗布したダイパッド1上にコレット19を用いて半導体素子3を搭載した後、ヒートステージ(図示せず)上で加熱し、接着剤2を硬化させる。一例として、半導体素子3は、外形寸法が4mm角、厚さが0.3mm程度のシリコン単結晶である。また、加熱条件は200~250°C、30秒から1分程度である。なお、接着剤2の硬化はオーブンを用いてよい。

【0045】次に、図8に示すように、ダイパッド1上に固着された半導体素子3のポンディングパッド21と、インナーリード5とを金属細線4を用いて電気的に接続する。ワイヤーボンド装置のヒートステージ20には、ダイパッド1と支持リード10の一部が入る逃がし部が形成されており、インナーリードのワイヤーボンド領域外周部を固定治具22によって固定しながら行う。一例として、金属細線は、直径20~35μmのAuワイヤーを用いる。

【0046】このようにして、各単位リードフレーム毎にダイポンディング、ワイヤーボンディングが施された後、単位リードフレーム群を一括して樹脂封止して封止樹脂体7群が同時成形される。

【0047】次に、樹脂封止工程を説明するための工程断面図である図9を参照しながら、樹脂封止工程について説明する。

【0048】図9は、トランスマルチアーナー成形装置を示しており、シリンダ装置(図示せず)によって型締めされる一対の上型24と下型25とを備えており、上型24と下型25との合わせ面には上型キャビティ26aと下型キャビティ26bとで、キャビティ26を形成するように、それぞれ複数組み埋設されている。上型24の

合わせ面にはポット27が開設されており、ポット27にはシリンダ装置(図示せず)により進退されるプランジャー28が成形材料としての樹脂を送給し得るように挿入されている。下型25の合わせ面にはカル29が05ポット27と対向位置に配されて埋設されているとともに、ランナー30がポット27とにそれ接続されている。さらに各ランナー30の他端部は下型キャビティ-26bにそれぞれ接続されており、その接続部にはゲート31が樹脂をキャビティ-26内に注入し得るように形成されている。また、下型25の合わせ面には、逃がし部32がリードフレーム重合体23におけるリードフレーム15の厚み分を逃げ得るように、その外形よりも若干大きめの長方形で、その厚さよりも若干浅い深さに形成されている。このような構成のトランスマルチアーナー成形装置を用いて、樹脂封止は以下の方法で行われる。

【0049】180°C程度に加熱された上記トランスマルチアーナー成形装置の封止金型の逃がし部32に、リードフレーム重合体23を装着し封止金型を型締めする。次に、円錐形に打錠された樹脂(図示せず)をポット27に挿入し、10プランジャー28により樹脂がカル29、ランナー30、ゲート31を通じて各キャビティ-26に圧入される。注入後、樹脂が熱硬化されて封止樹脂体7が形成されると、上型24および下型25は型開きされるとともに、エジェクタ・ピン(図示せず)により封止樹脂体25群が離型され、樹脂成形されたリードフレーム重合体23はトランスマルチアーナー成形装置から脱装される。

【0050】このようにして、樹脂成形された封止樹脂体の内部には、ダイパッド1、接着剤2、半導体素子3、金属細線4、およびインナーリード5が樹脂封止されることになる。この際、下型25による位置規制がなければ、下型25の底部の深さより0.02~0.2mm低い位置に固定されるようにダウンセットされたダイパッド1を有したリードフレームを封止金型で型締めした時、半導体素子3の搭載面と反対側の露出面が下型25に押し付けられ、ダイパッド1の下側(露出面側)に樹脂が回り込むのを防止するため、ダイパッド1の露出面を封止樹脂体7より露出させるように樹脂封止することができる。

【0051】なお、通常に使用される封止金型のキャビティ部分は基板実装に認識し易いくるためにナシ地加工が施され表面が荒らされているが、少なくともダイパッドが当接する部分に鏡面加工を施す(図示せず)ことによって、ダイパッド1と封止金型との隙間を無くすことができる。さらに、下型25のダイパッド1が当接する部分にダイパッド1を吸着する機構(図示せず)をもたせることによって、さらに薄バリの発生を抑制することができる。

【0052】図10は樹脂封止後の半導体装置の背面図50であり、ダイパッドの露出面に形成される薄バリを説明

するための図である。

【0053】図10に示すように、ダイパッド1の露出面は、ダイパッド1の外周部から樹脂注入圧力によって樹脂の薄パリ33が漏れだして付着するが、ダイパッド1に施されているリング状に形成された溝16で薄パリが止まり、溝16の内側に実効的な露出面を一定面積以上に確保することができ、ダイパッド1の露出面をプリント基板(図示せず)に半田付け実装することができる。また、リング状の溝16は、図10に示すように一重で設けるより、二重に設ける方がより確実に薄パリの発生を防止できる。

【0054】次に、樹脂成形されたリードフレーム重合体23の、リードフレーム15のポンディング領域にAgめっきが施されたものの場合は、リードフレーム重合体23の封止樹脂体7以外の部分に、半田外装めっきを施す(図示せず)。リードフレーム15の少なくとも半導体装置の完成品となる部分にPdめっきが施されているものの場合は、半田外装めっきは必要としない。

【0055】次に、図11に示すように、半田外装めっきを経た後、あるいは半田外装めっきされる前の樹脂成形されたリードフレーム重合体23を、切断装置(図示せず)によって、各単位リードフレーム毎に順次、ダムバー11を切断する。

【0056】次に、リード成形装置(図示せず)によって、アウターリード6の先端と内枠13の一部を切断した後、アウターリード6をガルウイング形状に屈曲成形し、内枠13の一部を切断し、半導体装置を外枠12から切り離す。

【0057】以上のようにして、図3に示す半導体装置を完成することができる。

#### 【0058】

【発明の効果】以上、本発明の半導体装置は、ダイパッドの各側面に複数の突起部を有し、その突起部が半導体素子の搭載面側に折り曲げ成形されたリードフレームを用いて半導体素子をパッケージングするから、この突起部が封止樹脂体との密着性を良好にし、耐湿性を改善できる。また、半田ディップ時にパッケージ内に貯まった湿気が熱膨張する際に、その湿気が逃げ易く、ダイパッドの変形や捲れを防止することができ、プリント基板に実装後も耐湿性を維持することができる。しかも、ダイパッドの露出面からプリント基板に直接放熱することができ、放熱性が良好であり、品質の優れた半導体装置である。

【0059】また、本発明の半導体装置の製造方法では、ダイパッドがインナーリードより低い位置にダウンセットされた構造のリードフレームを使用して樹脂封止するから、樹脂封止時にリードフレームを型締めすると、支持リードによってダイパッドの露出面が金型の底部に押し付けられ、ダイパッドの下に樹脂が回り込むことを防止し、樹脂の薄パリを防止することができる。

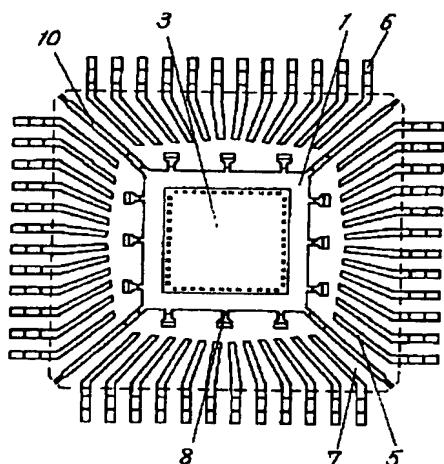
【0060】更に、ダイパッドの周縁部に沿って溝を設けると、樹脂封止時の封止圧力が溝に沿って逃がされ、もしも樹脂が回り込んだ時には、その樹脂を溝で止めることができ、樹脂パリを最小限にすることができます。

05 【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明の第1の実施形態に係る半導体装置に用いるリードフレームの平面図  
【図2】本発明の第1の実施形態に係る半導体装置を示す図であり、  
10 (a)は半導体装置の要部断面図  
(b)は図1の対角線に沿った断面図  
(c)は半導体装置の背面図  
【図3】第2の実施形態の半導体装置を示す図であり、  
(a)は半導体装置に用いるリードフレームの平面図  
15 (b)は半導体装置の要部断面図  
【図4】第3の実施形態の半導体装置を示す図であり、  
(a)は半導体装置に用いるリードフレームの平面図  
(b)は半導体装置の要部断面図  
【図5】第4の実施形態に用いるリードフレームを示す  
20 図  
(a)はリードフレームの平面図  
(b)はリードフレームの要部断面図  
【図6】第4の実施形態のダイポンディング工程の前工程を説明するための工程断面図  
25 【図7】第4の実施形態のダイポンディング工程を説明するための工程断面図  
【図8】第4の実施形態のワイヤーボンディング工程を説明するための工程断面図  
【図9】第4の実施形態の樹脂封止工程を説明するため  
30 の工程断面図  
【図10】樹脂封止後の半導体装置の背面図であり、ダイパッドの露出面に形成される薄パリを説明するための図  
【図11】ダムバー切断後の半導体装置を示す図  
35 【図12】従来の半導体装置を示す図であり、  
(a)は半導体装置の要部断面図  
(b)は半導体装置の背面図  
【符号の説明】  
1 ダイパッド  
40 2 接着剤  
3 半導体素子  
4 金属細線  
5 インナーリード  
6 アウターリード  
45 7 封止樹脂体  
8 突起部  
9 突起部  
10 支持リード  
11 ダムバー  
50 12 外枠

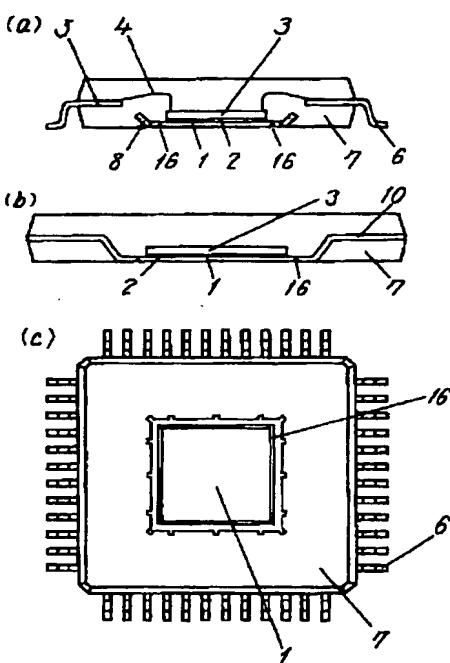
13 内枠  
 14 ガイド孔  
 15 リードフレーム  
 16 溝  
 17 ステージ  
 18 ディスペンサ  
 19 コレット  
 20 ヒートステージ  
 21 ポンディングパッド  
 22 固定治具  
 23 リードフレーム重合体

24 上型  
 25 下型  
 26 a キャビティー上  
 26 b キャビティー下  
 05 27 ポット  
 28 ブランジャー  
 29 カル  
 30 ランナー  
 31 ゲート  
 10 32 逃がし部  
 33 薄バリ

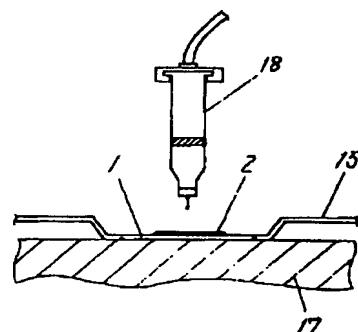
【図1】



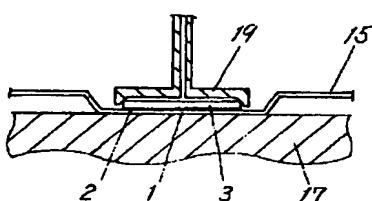
【図2】



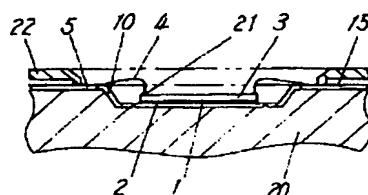
【図6】



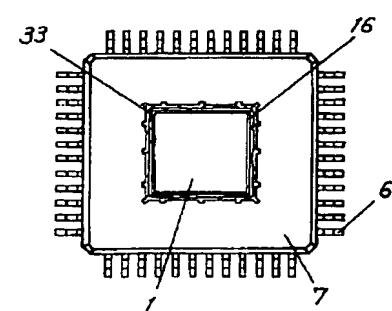
【図7】



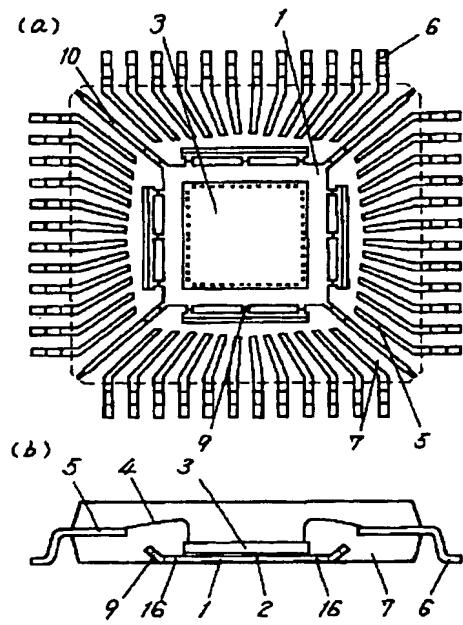
【図8】



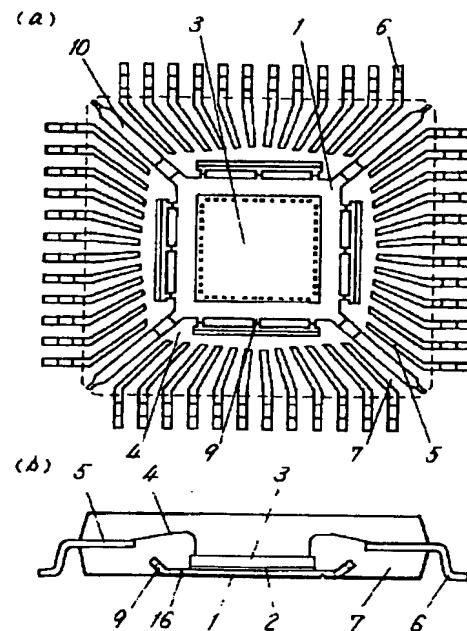
【図10】



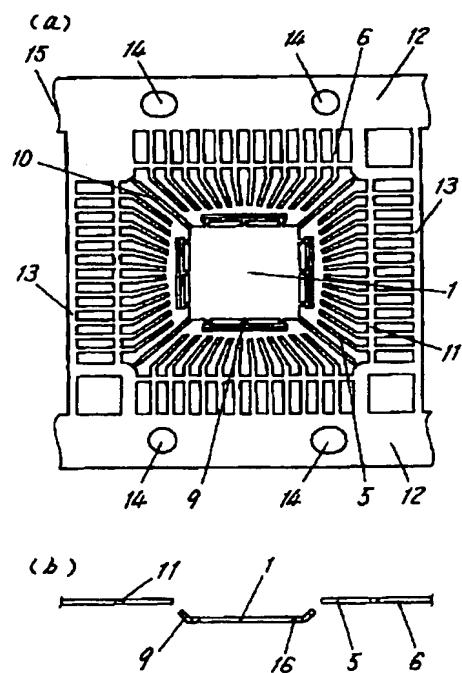
【図3】



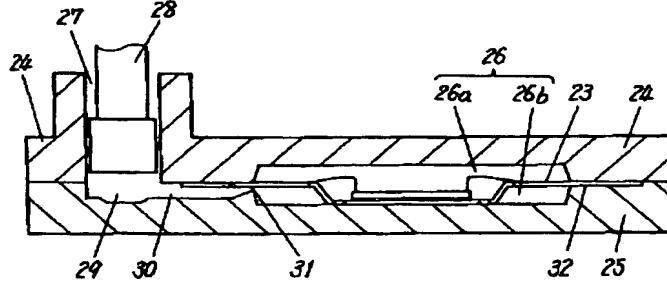
【図4】



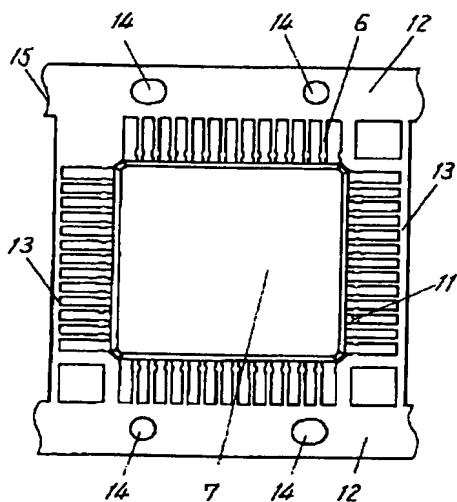
【図5】



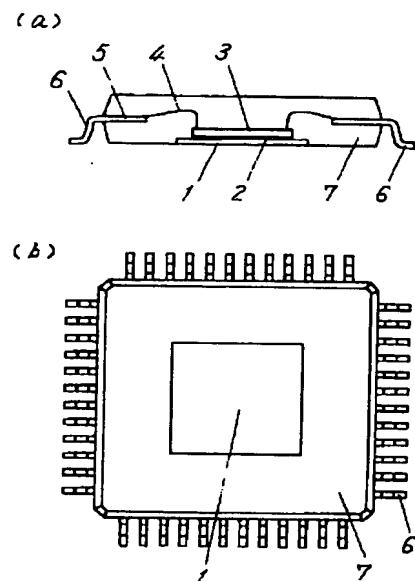
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 福田 敏行  
 大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
 株式会社内

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA01 CA21 DA04 DB02  
 EA01 EB11 EC09 FA03 FA04  
 5F067 AA04 AA06 AA09 AA18 AB03  
 BD02 BD04 BD05 BE00 BE02  
 BE07 CA07 DA01 DA11 DA14  
 DA16 DC11 DC12 DC13 DC19  
 DE09 DE14 DF06 DF18 EA01  
 EA04

30